

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成4年(1992)12月11日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 4 頁) 最終頁に続く

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 酸素イオン伝導性固体電解質部材により大気を導入する第1室と被測定ガスを導入する第2、第3室とを形成し、第1室と第2及び第3室との隔壁を挟んで夫々電極を設けて第1、第2の酸素センサを形成し、第2、第3室の各側壁の内外面に夫々電極を設けてこれらの各室内の酸素を室外に汲み出す第1、第2の酸素ポンプを形成し、前記第2室と第3室とを酸素イオンの伝導を遮断する絶縁部材により画成し、前記第2の酸素ポンプの第3室内における電極に導入された被測定ガス中の窒素酸化物を窒素と酸素とに分解する触媒を担持し、前記第1の酸素センサの出力を設定値に保持すべく前記第1の酸素ポンプを制御し、前記第2の酸素センサの出力を前記設定値とすべく前記第2の酸素ポンプを制御し、これらの第1及び第2の酸素ポンプの制御電流の差により前記窒素酸化物の濃度を検出することを特徴とするNO_xセンサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、NO_xセンサに関する。

【0002】

【従来の技術】 或る雰囲気中に含有される窒素酸化物例えば、エンジン等の内燃機関から排出される排気ガス中に含まれるNO、NO₂等の窒素酸化物（以下「NO_x」という）の濃度を検出するセンサとしてNO_xセンサがある。このNO_xセンサは、濃淡電池式のセンサで、ガス中の酸素濃度を検出するO₂センサを基本として構成されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、従来の濃淡電池式のNO_xセンサは、被測定ガス中の任意のNO_x濃度変化に対する出力変化が当該ガス中の酸素の分圧の影響を受けるために一定ではなく、被測定ガス中の酸素分圧が既知であることが必要であり、この酸素分圧を検出するためのセンサを必要とし、しかも、検出された酸素分圧に基づいてNO_x濃度を補正する必要がある、NO_x濃度を検出することが困難である。また、高酸素分圧領域における任意のNO_x濃度変化による出力変化が小さく、検出感度が低下する等の問題がある。

【0004】 本発明は上述の点に鑑みてなされたもので、窒素酸化物の濃度を簡単に検出することが可能なNO_xセンサを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために本発明によれば、酸素イオン伝導性固体電解質部材により大気を導入する第1室と被測定ガスを導入する第2、第3室とを形成し、第1室と第2及び第3室との隔壁を挟んで夫々電極を設けて第1、第2の酸素センサを形成し、第2、第3室の各側壁の内外面に夫々電極を設

2

けてこれらの各室内の酸素を室外に汲み出す第1、第2の酸素ポンプを形成し、前記第2室と第3室とを酸素イオンの伝導を遮断する絶縁部材により画成し、前記第2の酸素ポンプの第3室内における電極に導入された被測定ガス中の窒素酸化物を窒素と酸素とに分解する触媒を担持し、前記第1の酸素センサの出力を設定値に保持すべく前記第1の酸素ポンプを制御し、前記第2の酸素センサの出力を前記設定値とすべく前記第2の酸素ポンプを制御し、これらの第1及び第2の酸素ポンプの制御電流の差により前記窒素酸化物の濃度を検出するように構成したものである。

【0006】

【作用】 第1室に大気を、第2、第3室に被測定ガスを導入し、第1室と第2室間に設けられた第1の酸素センサにより当該第2室内の酸素濃度を検出し、当該酸素濃度が常に設定値となるように当該第2室内の第1の酸素ポンプを制御する。第3室内に導入された被測定ガス中に含有される窒素酸化物は、第2の酸素ポンプの電極に担持された触媒の作用により窒素と酸素とに分解され、従って、当該第3室内の酸素量は、第2室内の酸素量よりも前記分解された分量だけ増加する。第1室と第3室との間に設けられた第2の酸素センサの出力が前記設定値となるように当該第3室の第2の酸素ポンプを制御する。そして、第2、第1の酸素ポンプの制御電流の差を検出する。この検出せる電流差により被測定ガス中の窒素酸化物の濃度を検出する。

【0007】

【実施例】 以下本発明の一実施例を添付図面に基づいて詳述する。図1においてNO_xセンサ1の本体2は、細長い箱形をなし、中央の隔壁2aを挟んで両側に細長い室3と、当該室3よりも小さい2つの室4、5とが長手方向に沿って設けられており、室3は、一端が隔壁6により閉塞され、他端が開口され、室4の閉塞端2dの一部は隔壁7により形成されている。また、室4と5とは、隔壁8により画成され、且つ同じ形状及び大きさに形成されている。

【0008】 本体2は、酸素イオン伝導性固体電解質部材により形成されており、隔壁6～8は、前記酸素イオンの流れを遮断する絶縁部材により形成されている。酸素イオン伝導性固体電解質部材は、例えば、酸化ジルコニウム（ZrO₂）に少量の酸化イットリウム（Y₂O₃）を固溶したものである。隔壁6は、室3の一端において中央の隔壁2aの先端と側壁2bの先端との間を遮断絶縁し、隔壁7は、室4の閉塞端2dと中央の隔壁2aの先端との間を絶縁し、隔壁8は、一端が中央の隔壁2aを、他端が側壁2cを夫々貫通して室4と5とを絶縁しており、隔壁2aと側壁2b、2cとの間及び室4と5との間における酸素イオンの伝導を遮断している。また、側壁2cには室4、5に連通する孔2e、2fが穿設されており、これらの孔2e、2fは、同径とされ

ている。

【0009】中央の隔壁2aの室4、5内の壁面には電極11、13が設けられており、当該隔壁2aの室3内の壁面にはこれらの電極11、13と対抗して電極12、14が設けられている。更に、側壁2cの室4、5内の壁面には電極15、17が設けられており、当該側壁2cの外面には電極15、17と対抗して電極16、18が設けられている。これらの電極11～18は、例えば、白金(Pt)により形成されている。また、室4内の電極15には NO_x を分解するための触媒例えば、Cu/ゼオライト触媒20が担持されている。このCu/ゼオライト触媒20は、室4内の酸素濃度が過剰な状態においても導入された排気ガス中に含有される NO_x を、 N_2 と O_2 とに分解する。また、この側壁2cにはヒータ23が内蔵されており、昇温特性の改善、Cu/ゼオライト触媒20及びセンサ温度の安定化を図るようになっている。

【0010】電極11、12とこれらの両電極間に介在された隔壁2a、電極13、14とこれらの両電極間に介在された隔壁2aとにより夫々酸素センサ25、26が形成される。また、電極15、16とこれらの両電極間に介在された側壁2c、電極17、18とこれらの両電極間に介在された側壁2cとにより夫々酸素ポンプ27、28が形成される。そして、これらの酸素センサ25、26は、 NO_x 検出回路の電圧検出部に、酸素ポンプ27、28は、当該 NO_x 検出回路のポンプ電流制御部(何れも図示せず)に接続される。

【0011】この NO_x センサ1は、被測定ガスの雰囲気中例えば、エンジンの排気ガス通路に配設され、室3には他端から酸素濃度の基準となる大気を導入され、室4、5内には孔2e、2fを通して排気ガスが導入される。そして、室4内のCu/ゼオライト触媒20は、当該室4内に導入された排気ガスに含有される NO_x を、 N_2 と O_2 とに分解し、酸素センサ25は、電極11と12とにより当該室4内の酸素濃度と大気を導入されている室3の酸素濃度との差(酸素濃度差)により生じた電位差を検出する。また、酸素ポンプ27は、室4から室外(排気ガス通路側)に酸素を汲み出して当該室4内の酸素量を制御する。

【0012】室5は、通常の酸素センサの構造を有し、酸素センサ26は、電極13と14とにより当該室5内に導入された排気ガスに含有される酸素濃度と室3内の大気中の酸素濃度との差(酸素濃度差)により生じた電位差を検出する。また、酸素ポンプ28は、酸素ポンプ27と同様に室5内の酸素を室外に汲み出して当該室5内の酸素量を制御する。

【0013】以下に作用を説明する。 NO_x センサ1の室4、5内には夫々孔2e、2fから同一の排気ガスが同量導入される。室5側の酸素センサ26は、室3に導入された大気中の酸素濃度と孔2fを通して室5内に導

入された排気ガス中の酸素濃度との濃度差に応じた電位差 V_2 を発生する。そして、大気中の酸素濃度は、酸素濃度の基準値とされる。前記ポンプ電流制御部は、前記電位差 V_2 が常に設定値 α (V)となるように酸素ポンプ28の電極17、18間に流す電流即ち、ポンプ電流 I_{P2} を制御して室5内の酸素量を制御する。この室5内の酸素は、側壁2cを通して室外に汲み出される。

【0014】一方、室4側の酸素センサ25は、室3に導入された大気中の酸素濃度と室4内の酸素濃度との濃度差に応じた電位差 V_1 を発生する。また、当該室4内に導入された排気ガスに含有される NO_x は、Cu/ゼオライト触媒20の作用により N_2 と O_2 とに分解される。従って、室4内の酸素量は、導入された排気ガス中の酸素と、前記 NO_x の分解により発生した酸素とが存在することとなり、当該室4内の酸素量は、室5内の酸素量に比べて前記分解されて発生した酸素量だけ増加する。

【0015】前記ポンプ電流制御部は、酸素センサ25により検出された前記電位差 V_1 が、室5側の酸素センサ26により検出された電位差 V_2 と等しくなるように電極15、16間に流すポンプ電流 I_{P1} を制御し、室4内の酸素を側壁2cを通して室外に汲み出す。このときのポンプ電流 I_{P1} は、前記ポンプ電流 I_{P2} よりも大きい値となる。従って、室4側の酸素ポンプ27のポンプ電流 I_{P1} と室5側の酸素ポンプ28のポンプ電流 I_{P2} とを比較し、その差 $\Delta I_P (= I_{P1} - I_{P2})$ を演算することにより排気ガス中の NO_x 濃度(ppm)を検出することができる。また、酸素ポンプ27は、電極15の表面にCu/ゼオライト触媒20が担持されているために応答性が向上し、排気ガス中の NO_x 濃度の急激な変化に対しても十分に追従することができる。

【0016】尚、本実施例においては、 NO_x センサ1の室4内に導入した NO_x を N_2 と O_2 とに分解する触媒として、Cu/ゼオライト触媒を使用した場合について記述したが、これに限るものではなく、 NO_x を N_2 と O_2 とに分解可能な触媒であれば他の触媒を使用してもよく、また、当該触媒とCu/ゼオライト触媒とを併用してもよい。

【0017】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、酸素イオン伝導性固体電解質部材により大気を導入する第1室と被測定ガスを導入する第2、第3室とを形成し、第1室と第2及び第3室との隔壁を挟んで夫々電極を設けて第1、第2の酸素センサを形成し、第2、第3室の各側壁の内外面に夫々電極を設けてこれらの各室内の酸素を室外に汲み出す第1、第2の酸素ポンプを形成し、前記第2室と第3室とを酸素イオンの伝導を遮断する絶縁部材により画成し、前記第2の酸素ポンプの第3室内における電極に導入された被測定ガス中の窒素酸化物を窒素と酸素とに分解する触媒を担持し、前記第1の酸素

センサの出力を設定値に保持すべく前記第1の酸素ポンプを制御し、前記第2の酸素センサの出力を前記設定値とすべく前記第2の酸素ポンプを制御し、これらの第1及び第2の酸素ポンプの制御電流の差により前記窒素酸化物の濃度を検出するようにしたので、前記被測定ガス中に含有される窒素酸化物の濃度を簡単に、迅速且つ正確に検出することが可能となり、窒素酸化物の濃度の急激な変化に対しても追従し得る等の効果がある。

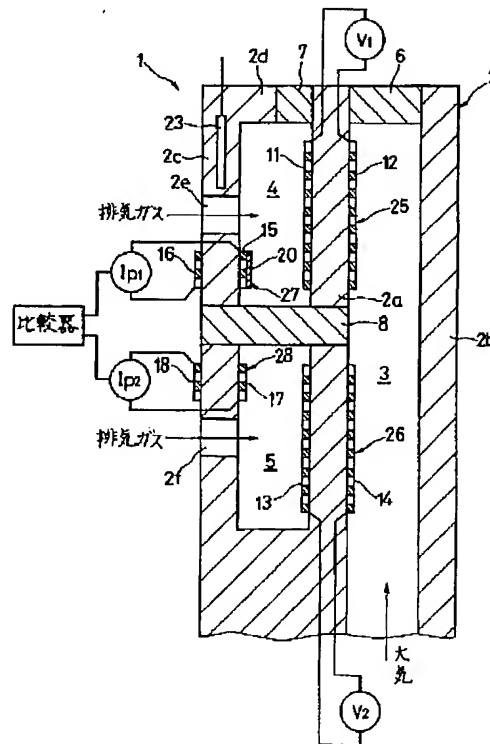
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る NO_x センサの一実施例を示す要部断面図である。

【符号の説明】

- 1 NO_x センサ
- 2 本体
- 3 大気導入室
- 4, 5 被測定ガス導入室
- 11~18 電極
- 20 触媒
- 23 ヒータ
- 25, 26 酸素センサ
- 27, 28 酸素ポンプ

【図1】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

6923-2 J

3 2 7 G